

■ 論 文 ■

### 동대문 의류밀집상가 교통혼잡특별관리구역 사례연구

Implementing Special Transportation Management Zone System for Dongdaemoon Garment District

**황 기 연**

(서울시정개발연구원 도시교통연구부 연구위원)

**엄 진 기**

(서울시정개발연구원 도시교통연구부 연구위원)

**이 종 운**

(서울특별시청 교통기획과)

**조 용 학**

(서울시정개발연구원 도시교통연구부 연구위원)

#### 목 차

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| I. 서론                | 1. 사례구역 현황 분석        |
| II. 교통혼잡특별관리제도       | 2. 특별관리구역시행을 위한 대안선정 |
| 1. 구역의 지정            | 3. 시행효과 분석방법론        |
| 2. 교통관리의 실행          | 4. 대안별 효과분석결과        |
| 3. 구역의 해제            | IV. 결론               |
| III. 동대문상가 밀집구역 사례연구 | 참고문헌                 |

Key Words : 대규모상업시설, 면적규제, 교통혼잡특별관리구역, 주차가산금, 초점화접근방법

#### 요 약

본 연구의 목적은 현재 대규모 상업시설이 위치하여 주변교통여건이 매우 열악한 상태인 동대문 밀집상가지역을 대상으로 시범사례연구를 통해 서울시에서 도입을 추진하고 있는 교통혼잡특별관리구역 제도의 구체적 실행방안을 마련하고 그 효과를 분석하는데 있다. 본 연구는 새로운 제도인 교통혼잡특별관리구역제도의 구성요건에 관한 사항과 동대문상가 밀집구역을 대상으로 한 사례연구 등의 크게 2분야로 구성되며, 사례연구에서는 현황분석, 특별관리구역 실행대안의 결정, 시행효과분석방법론의 구축, 교통관리 대안별 효과분석결과 등으로 구성된다.

동대문 밀집상가지역에 대한 교통특별관리구역 제도 시범사업 사례분석 결과, 두산타워가 속한 블록내에 주차면 10면이상, 연상면적 3000m<sup>2</sup> 이상 건물만을 대상으로 모든 도착통행에 대해 2,000원의 주차가산금을 부과하고, 간선도로 및 이면도로의 불법주차 근절시키며, 주차10부제 등을 시행할 경우, 대상도로구간의 속도가 20.56km/h로 17.2% 개선되어 관리목표를 달성하는 것으로 예측되었다. 개선폭이 가장 큰 가로는 청계천로 도심에서 외곽방향과 홍인문로 광희동에서 동대문구간으로 나타났다.

결론적으로 서울시의 교통문제 해결을 위해 교통특별관리구역 제도를 도입하는 것이 반드시 필요할 것으로 판단되며, 제도의 성공적 도입을 위해 관련법을 개정하고 추진 행정체계를 정비하며, 예상되는 문제에 대한 철저한 대비를 통해 이해관계자 모두가 이득을 보는 Win-Win 전략을 추진할 필요가 요구된다.

## I. 서론

서울시가 당면한 가장 큰 도시문제로 지적되고 있는 것이 교통혼잡문제이다. 현재 서울시의 교통혼잡은 첨두시뿐만 아니라, 비첨두시에도 심각한 수준이며, 이로 인한 혼잡비용은 연간 4조원 정도로 엄청난 규모의 경제적 손실을 야기하고 있다. 특히, 업무, 상업시설이 밀집해 있는 도심과 부도심의 극심한 교통혼잡으로 도시 전체의 경쟁력에 위협을 받고 있다.

혼잡의 주요 원인으로 대용량 교통수요를 처리할 수 있는 도시고속도로 부족, 도로용량에 비한 승용차 이용 과다, 신호교차로가 있는 단속류 교통체계로 노상교통이 처리되기 때문에 한 가로에서의 혼잡이 순식간에 주변 가도로 파급되는 충격파 현상을 들 수 있다(서울시정개발연구원, 2000). 이러한 충격파 현상의 시작은 교통수요를 집중적으로 유발시키는 대규모 건물이나 이러한 건물들이 밀집되어 있는 구역에서 비롯되는 경향이 있다(동대문 두타블록, 강남 ASEM지구, 을지로 롯데쇼핑 등).

이러한 교통혼잡문제를 해소하기 위해서 개선조치의 공간적 집중성이 요구되며, 이에 도시계획의 Zoning 개념을 도입하여 도심 또는 부도심에 위치한 대규모 건물 또는 대규모 건물이 밀집되어 있는 구역을 교통혼잡특별관리구역 (Special Transportation Management Zone)으로 지정하고, 다양한 통행행위 규제와 인센티브 제공을 통해 획기적인 교통개선을 이루어야 할 필요성이 대두되고 있다(황기연 외, 2000).

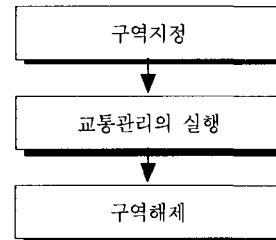
본 연구의 목적은 현재 대규모 상업시설이 위치하여 주변교통여건이 매우 열악한 상태인 동대문 밀집상가지역을 대상으로 시범사례연구를 통해 서울시에 도입을 추진하고 있는 교통혼잡특별관리구역 제도의 구체적 실행방안을 마련하고 그 효과를 분석해 보고자 한다.

본 연구의 전체적인 연구방법은 다음과 같다. 우선 새로 도입예정인 교통혼잡특별관리구역제도 및 그 구성요건에 대해 살펴본 후(II장), 동대문상가 밀집구역을 사례 대상지역으로 선정하여 본 제도를 시행할 경우에 대한 연구 및 분석을 시행(III장)하도록 한다. 사례연구는 사례지역에 대한 현황분석, 특별관리구역 실행대안의 결정, 시행효과분석방법론의 구축, 교통관리 대안별 효과분석결과 등으로 구성된다. 마지막으로 결론에서는 연구의 요약 및 정책건의사항에 대해 언급한다.

## II. 교통혼잡특별관리제도

교통혼잡특별관리제도는 과도한 승용차수요를 발생시키는 시설들이 밀집해 있는 구역에 대해 면적으로 강력한 교통관리를 실시함으로써 원인자 부담의 원칙에 의거하여 최소한의 규제로 사회적 비용 발생을 내 부화할 수 있는 방안이다.

교통혼잡특별관리제도는 <그림 1>과 같이 크게 ①구역의 지정, ②지정된 구역에 대한 교통관리실행, ③구역의 해제의 3가지 요건으로 구성된다(황기연 외, 2000).



<그림 1> 제도구성요건

### 1. 구역의 지정

지정기준은 도시교통정비촉진법상 특정구역 지정기준을 참고로 면적 20만㎡ 이상을 대상으로 하루중 30분씩 2차레 이상 가로속도가 10km/h 미만인 지역 및 교차로지체가 120초/대인 지역을 대상으로 한다.

지정절차로서 구역지정의 남발을 막기 위해 지정시 공청회 및 지방교통정책심의회 등의 심의를 필수적으로 거치게 하도록 한다. 단, 절차의 지연을 막기 위해 기한을 명시할 필요성이 요구된다.

### 2. 교통관리의 실행

교통관리의 실행은 ①구역의 공간적 범위 확정, ②관리대상선정, ③조치내용의 결정, ④목표기준의 설정 등으로 구성하여 형평성, 효과성, 수용성, 집행비용 등을 고려, 각 부문에 대한 대안을 선정토록 한다(황기연 외, 2000).

공간적 범위를 결정하기 위해서는 ①지정기준에 해당되는 모든 구역 또는, ②혼잡유발에 직접적인 책임이 있는 구역으로 할 것인지를 고려해야 할 것이다. 공간적 범위를 결정하는데 있어서는 토지이용특성, 대중교통접근도, 보행혼잡도, 방향별 구역내 가로의 교통량, 속도, 교차로

지체, 지구별 유출입교통량, 통과교통량 비율 등의 조사를 토대로 하며, 원인자부담의 원칙에 충실하여야 한다.

관리 대상을 선정하기 위해서는 ①구역내에 속한 모든 건물을 대상으로 할 것인가, 또는 ②교통혼잡유발에 근본적인 책임이 있는 일정규모 이상의 주차면을 확보한 건물을 대상으로 할 것인가, 또한 대상통행을 ①도착통행에 한정할 것인가, ②통과통행을 포함시킬 것인가를 고려해야한다. 규제대상 건물의 지정은 구역내 건물별 주차장유출입교통량, 구역 내 전체 교통량 중 개별건물별 유출입교통량이 차지하는 비율, 기업체교통수요관리제도 대상 및 참여여부, 영업시간, 침투영업시간, 총방문자수 등을 참조로 교통혼잡의 원인제공자에 대한 철저한 규명이 선행되도록 한다.

조치의 내용은 교통체계개선 및 교통수요관리 기법 등을 다양하게 활용하되 규제대상에 대해서는 인센티브도 함께 제공되도록 한다. 또한 조치내용이 규제사항의 경우 반드시 법률에 명시토록 한다. 그러나 교통개선조치가 구역지정을 위한 전제조건이 되지는 않도록 해야하고, 조치내용의 결정은 형평성, 효과성, 집행비용, 수용성 등이 고려되어야 한다.

교통관리목표를 설정하기 위해서는 우선 기준 및 목표 설정이 동시에 필요하다. 이러한 기준으로는 가로의 속도, 교통량, 밀도, 교차로 지체도 등이 가능할 것이다. 이 경우 도시교통정비촉진법상의 구역지정기준, 측정의 용이성, 일반 시민들의 이해도, 비용 등을 고려해서 결정하되 싱가포르와 미국의 교통혼잡관리 등에서 보편화된 구간통행속도가 가장 적절하다.

관리목표는 도로이용의 효율을 극대화할 수 있는 서비스수준(LOS D~E), 가시적인 개선효과를 느낄 수 있는 수준(가로평균속도 이상), 대중교통 서비스수준 및 혼잡도 등을 고려해서 결정하도록 한다.

### 3. 구역의 해제

해제는 재개발, 목표의 달성, 건물의 용도전환 등 명확한 사유가 발생하였을 경우로서 해당구역 주민 또는 지방교통정책상임회의 등의 재청이 있을 경우로 한정토록 한다.

잡은 지정 및 해제에 따른 부작용을 최소화하기 위해 구역으로 지정되는 기간이 최소한 1년 이상으로 하고, 적어도 4분기마다 모니터링을 통해 상황을 점검하고 보완조치를 취하도록 한다.

## III. 동대문상가 밀집구역 사례연구

### 1. 사례구역 현황 분석

동대문상가 밀집구역은 대부분 상업지역으로 지정되어 있고, 동대문, 홍인시장 일대 물동량이 도심 재래시장 물동량 31,186톤의 44.8%인 13,050톤으로 가장 많은 비중 차지하고 있다(〈그림 2〉 참조). 최근 들어 쇼핑인구가 폭발적으로 늘면서 교통유발부담금의 대상이 되는 대규모 의류전문상가의 신축이 계속되고 있으며, 이들 상가의 영업시간이 24시간 동안 쉬지 않고 분산(〈표 1〉 참조)되어 영업을 계속되기 때문에 하루종일 많은 사람과 차량으로 혼잡한 실정이다(〈그림 3〉 참조).

이로 인해 상가주변도로인 청계5-7가, 홍인문로 등 약1km 이상의 교통축 정체가 '99년 기준으로 볼 때 일일평균 17.6km/h로서 도심의 평균속도인 21.2km/h에도 못 미치고 있으며, 하루 30분 이상 10km/h미만 정체가 거의 하루종일 해당도로구간에서 30회 이상 발생하여 앞에서 제시한 특별관리구역 지정요건에 해당된다.



〈그림 2〉 동대문상가 밀집구역

〈표 1〉 대형유통센터의 유출입 교통량 현황

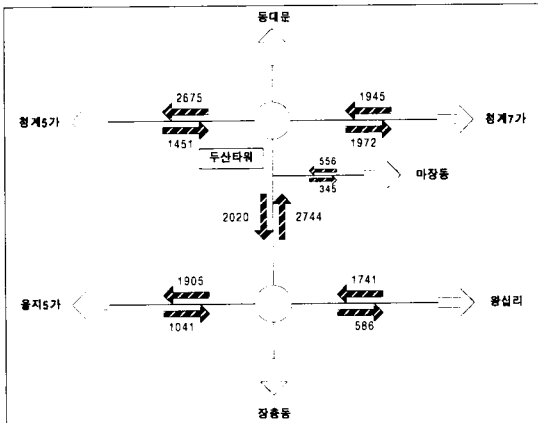
구 분	두산타워		밀리오레		프레아		계	
	유입	유출	유입	유출	유입	유출	유입	유출
1일총발생교통량	3332	3281	2325	2351	2993	2998	8650	8603
판매시설 침투시	328	265	220	261	173	265	721	791
08:00~09:00	101	15	22	9	119	25	242	49
12:00~13:00	160	114	84	79	202	219	446	412
18:00~19:00	150	169	95	101	112	172	357	442
23:00~24:00	328	265	130	151	121	153	579	569

주 : 1) 판매시설침투시 : 두산타워(23:00~24:00), 밀리오레(24:00~01:00), 프레아타운(14:00~15:00)  
 자료 : 서울시 조사자료, '99. 10.

〈표 2〉 대상지역 가로축의 서비스수준 분석

구분	시간대	도심방향 (km/h)	서비스 수준	외곽방향 (km/h)	서비스 수준
을지로 (을지로5가 ~7가)	8~9시	19.8	D	14.3	D
	12~13시	15.5	D	9.3	F
	18~19시	28.3	C	6.9	F
	23~24시	22.6	C	21.3	C
청계천로 (청계천5가 ~7가)	8~9시	8.8	F	15.3	D
	12~13시	3.7	F	5.9	F
	18~19시	7.4	F	3.3	F
	23~24시	21.3	C	10.0	F
홍인문로 (동대문~ 을지로6가)	8~9시	13.2	F	14.7	F
	12~13시	11.6	F	11.8	F
	18~19시	7.2	F	9.9	F
	23~24시	12.7	F	12.6	F

자료 : 서울시 조사자료, '99. 10.



자료 : 서울시 조사자료, '99. 10. (오전첨두시)

〈그림 3〉 대상지역 가로교통량 현황

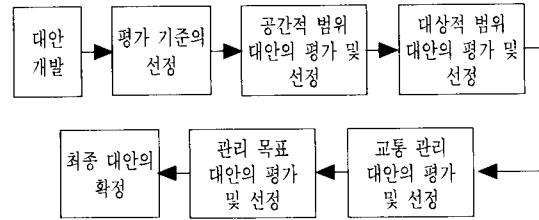
2. 특별관리구역시행을 위한 대안선정

1) 대안선정 과정 및 평가기준

대안의 선정과정은 〈그림 4〉와 같이 대안개발에서 최종대안의 확정까지 7단계로 구성된다. 각 단계별 구체적 내용은 아래와 같다.

우선, 대안평가기준으로는 II장에서 제시된 것처럼 부담의 형평성, 조치의 효과성, 집행비용, 수용성 등을 선정하였다. 평가기준의 구체적 내용은 다음과 같다.

- ① 부담의 형평성 : 교통문제 유발에 직접적인 원인을 제공한 경우가 규제의 대상이 되는지 여부.



〈그림 4〉 대안선정 과정

- ② 조치의 효과성 : 교통특별관리구역 제도의 실행 결과 주변의 교통여건이 이전보다 개선되는지 여부. 조치의 효과성 판단은 관리방안의 강도, 제도 실행결과 주변 교통여건 개선됨에 따라 노선전환으로 늘어나는 교통량, 요금정책의 경우 요금부담의 전가 가능성 등을 고려하여 결정.
- ③ 집행비용 : 시행상 소요되는 비용이 많이 들거나 관리, 감독이 어려운지 여부.
- ④ 수용성 : 해당 구역 주민, 건물주, 일반 시민 등 다양한 계층의 반발 여부 등.

2) 공간적 범위 대안의 선정

공간적 범위에 관한 대안은 ①홍인문로 주변 1~2개블록안 : 두타블록과 동대문운동장 블록으로 홍인문로와 인접한 1~2개블록을 특별관리구역으로 지정하는 안 ②청계6가 교차로를 중심으로 한 4개블록, ③도심전체 포함안 : 도심 전체를 특별관리구역으로 지정하는 안 등의 3가지 안으로 구분하였다.

교통혼잡발생의 원인이 되는 대상을 규명하기 위해 홍인문로와 청계로 주변에 대한 교통류 분석을 실시하였다. 그 결과, 홍인문로는 북→남 방향의 경우 청계6가→을지로6가의 정체가 상류인 동대문→청계6가 정체 및 이화동→동대문 정체에 영향을 주는 것으로 분석되었다. 남→북 방향의 경우 을지로6가→청계6가의 지체가 상류인 광희동→을지로6가 정체에 영향을 주고 있는 것으로 나타났다. 분석결과, 홍인문로의 정체는 두타블록과 동대문운동장 블록들이 정체의 파급에 대해 영향을 주는 것으로 파악되었다(서울시정개발연구원, 2000).

청계로는 서→동 방향의 경우 청계5→6가 정체가 상류인 청계5가 및 4가의 정체에 영향을 주는 패턴을 갖고 있으며 하루 청계6→7가는 독립적 정체현상을 나타내었다. 청계로 동→서 방향의 경우 청계7→6가의 교통혼잡이 상류나 하류에 미치는 영향이 적은 독립적 성격을 나타내었다. 분석 결과 청계로의 교통정

〈표 3〉 공간적 범위의 대안

	1-2개블록	청계 6가 4개블록	도심전체
부담의 형평성	◎	●	○
효과성	○	◎	●
집행비용	●	◎	○
수용성	●	◎	○

●=좋음, ◎=중간, ○=나쁨

체는 두타블록이 정체의 과급에 대해 직접적인 영향이 있는 것으로 분석되었다(서울시정개발연구원, 2000).

따라서, 1안이 해당 구역의 교통혼잡에 가장 악영향을 끼친 건물들을 중심으로 구역의 공간적 범위가 선정되었다는 점과 공간적으로 협소하기 때문에 감독이 용이하다는 장점이 있고, 또한 집행비용이 낮고 규제대상이 적어서 수용성을 확보할 수 있는 장점이 있어서 가장 실현 가능한 안으로 판단되었다(〈표 3〉 참조).

3) 대상적 범위 대안의 선정

대상적 범위에 관한 대안은 ①해당 구역내 모든 건물, ②해당 구역내 주거용도 이외의 모든 건물(상업 또는 업무 용도), ③건물연면적이 3,000㎡ 이상이고 주차면 10면 이상인 업무·상업용도 건물(주차전용건물포함) 등 3가지로 구성하였다.

대안평가결과 제1안의 경우 참여의 대상이 많기 때문에 효과성이 3개 대안중 가장 클 것으로 예상되나, 부담의 형평성 문제가 심각하고 주민들의 반발도 심각한 수준에 이를 것이며 집행비용 또한 막대할 것으로 판단되어 시행가능성이 가장 낮은 대안으로 판단되었다. 제2안의 경우 주거 용도를 대상에서 제외하기 때문에 주민들의 반발은 적을 것으로 판단되나 주차장을 갖추지 않은 소형 건물의 경우 유발교통량이 적어서 혼잡에 직접적인 원인제공자가 될 수 없고, 따라서 규제대상에 포함되는데 있어서 형평성 문제가 제기될 수 있다. 3안의 경우 두타블록의 전체 유입통행중 두타, 밀리오레, 프레이타운으로의 통행이 46%를 차지해 이 구역의 교통혼잡의 주요 원인 제공자이며, 위의 2개안에 비해 교통량 감축 효과는 다소 떨어지지만 부담의 형평성에 합치되고, 집행비용, 수용성 차원에서도 가장 우수한 안으로 판단되었다(〈표 4〉 참조).

〈표 4〉 대상적 범위의 대안

	모든 건물	업무/상업	일정규모이상 업무/상업
부담의 형평성	○	○	●
효과성	●	●	◎
집행비용	○	◎	●
수용성	○	◎	●

●=좋음, ◎=중간, ○=나쁨

4) 교통관리대안의 선정

동대문상가 밀집구역의 경우 접근교통의 비율이 높고, 주변지역의 우회도도가 서비스수준 낮아 통과통행은 규제의 대상에서 제외하고 도착통행 중심으로 규제방안을 검토하였다(〈표 5〉 참조).

도착통행을 대상으로 고려할 관리대안은 ①TSM, ②TDM, ③인센티브 등 3가지로 구분하였다. TSM 대안의 경우 이미 서울시에서 이면도로 일방통행, 버스정류장 이전 등의 가능한 조치를 취한 상태이므로 효과성 측면에서 추가적인 개선효과를 기대하기 어렵고, 집행비용 등도 비교적 많이 소요된다. 인센티브 대안도 신교통수단등을 도입할 경우 시간과 돈이 많이 소요되며 교통유발부담금 감면 같은 대안의 효과도 크게 기대하기 어렵다. 한편 TDM 대안은 비교적 수용성이 낮음에도 형평성, 효과성, 비용차원에서 타 대안에 비해 단기적으로 가장 시행가능성이 높은 대안으로 판단된다. 특히 주로 도착통행이 규제대상이 되기 때문에 주차가산금 부과, 간선도로 및 이면도로의 불법주차 근절, 주차10부제 등의 주차관련 규제가 효과적일 것으로 판단된다.

여기서, 주차가산금은 해당 구역에 위치한 공민영 주차장 모두를 대상으로 하며, 주차장 출입에 대한 통행료의 성격이기 때문에 상근자, 방문자, 정기권이 용자 모두에 대해 매회 유출시 징수하는 것을 원칙으로 한다. 가산금의 대납 및 할인 가능성을 차단하기

〈표 5〉 교통관리대안

	TSM	TDM	인센티브
부담의 형평성	◎	●	○
효과성	○	●	●
집행비용	◎	●	○
수용성	●	○	●

●=좋음, ◎=중간, ○=나쁨

위해 현금징수를 원칙으로 하며 공공기관에 의한 철저한 징수관리가 전제되어야 한다.

5) 교통관리목표 대안의 선정

교통관리기준으로 구간속도 기준과 교차로지체도 기준 등의 2가지를 비교할 때 가시적인 개선 효과를 느낄 수 있고, 관리 및 감독이 용이한 구간속도 기준이 교차로지체도 기준에 비해 좀더 적합한 것으로 판단되었다.

구간속도를 관리기준으로 하여 관리목표대안을 ① 교통혼잡지역 지정기준을 활용하여 가장 혼잡한 시간대 평균통행속도가 LOS D~E 수준 중 가장 높은 19.9km/h 이상, ②도심평균속도 21.19km/h 이상, ③LOS C 수준 등의 3가지로 구성하였다.

평가결과 해당 도로구간이 주변 교통정체에 현저한 영향을 주고 있기 때문에 가능한 교통개선의 폭이 큰 2안과 3안이 바람직 하지만 개선의 폭이 크면 클수록 규제의 강도가 높아져야 하기 때문에 집행비용과 수용성이 낮아질 우려가 있다. 해당 가로구간이 주변 가로 정체에 상당한 영향을 준다는 측면에서 강력한 규제가 필요한 것이 사실이지만 지나친 개선에도 문제가 있기 때문에 도로용량의 효율성을 고려한 1안이 가장 타당한 안으로 선정되었다(〈표 6〉 참조).

매번 실시간으로 도시교통여건이 변화하기 때문에 항상 교통관리목표를 유지한다는 것은 사실상 곤란하므로 1년에 4번의 모니터링을 통해 그 평균치를 기준으로 혼잡관리를 실시하도록 한다.

결론적으로 홍인문로와 청계천 5~7가 각 1km구간에 대해 서울시 '99년 정기교통속도 조사자료에 나타난 평균구간속도 17.55km/h를 기준으로, KHCM(건설기술연구원, 1992)에 나타난 도심부 LOS E 기준중 최고치인 19.9km/h 이상으로 속도를 개선하도록 목표를 설정하였다. 즉, 시행후 10%를 상회하는 속도개선을 이루면 목표를 달성하는 것이다.

〈표 6〉 교통관리목표 대안

	LOS D~E	도심평균속도	LOS C
부담의 형평성	●	◎	○
효과성	○	◎	●
집행비용	●	◎	○
수용성	●	◎	○

●= 좋음, ◎= 중간, ○= 나쁨

3. 시행효과 분석방법론

1) 분석기법

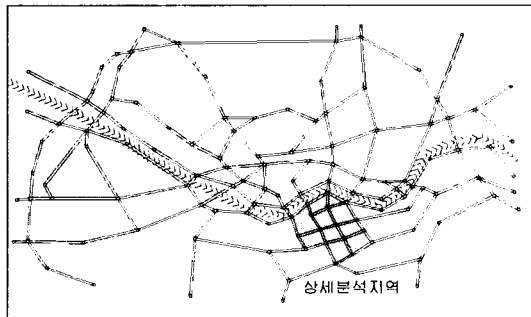
교통특별관리 시행에 따른 기대효과 분석을 위해서는 관련된 지역내의 교통현상에 대해 상세한 수준에서의 분석이 이루어져야만 정책에 대한 구체적인 실시 계획 수립이 가능하다. 따라서 정책 대상 지역에서의 구체적인 교통패턴 변화를 파악하기 위해서 우선 상세한 미시적 수요분석기법에 의해 정책이 분석되어야 한다. 여기서 미시적 수요분석기법은 "교통망이나 서비스 속성을 집합화 또는 단순화하여 분석하는 거시적 수요분석기법을 응용하면서도 교통수요관리 정책이 적용되는 특성의 좁은 지역에 대해서는 특별히 상세한 규모로 분석하는 방법"으로 정의한다. 즉, 교통체계분석의 부분지역 분석기법을 교통수요관리 정책 분석에 응용하는 것을 말한다(Kim et. al., 2000).

분석기법을 적용함에 있어서 교통수요관리 정책의 규모에 따라 도시 전반의 교통패턴에 영향을 주는 정책과 정책 대상지역의 인접지역에 주로 영향을 미치고 기타 지역의 교통패턴에는 그 영향이 미미한 정책으로 구분하여 정책분석을 할 수 있다.

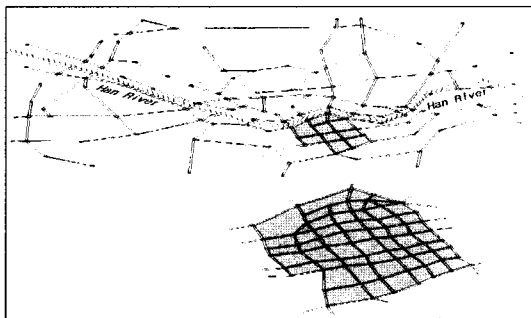
이 경우 정책에 의해 영향을 미치는 범위가 교통수요관리 정책의 규모에 따라 다르기 때문에 부분지역 분석방법(Sub-area Analysis)도 달라져야 한다. 즉 정책의 대상지역과 외부지역과의 상호영향관계를 반영시키며 정책 대상지역을 특히 상세히 분석하고자 할 때는 초점화 접근방법(Focusing Approach)이 적용되고, 정책 대상지역과 인접지역만 독립적으로 상세하게 분석하고자 할 때에는 독립창 접근방법(Windowing Approach)에 의한 교통망 코딩(Network Coding)이 적용된다. 이때 어떠한 방법을 적용하든간에 정책의 대상이 되는 지역과 인접지역에 대해서는 상세한 교통망 코딩을 하게 되므로 이에 적합한 작은 규모의 교통존으로 정책 대상지역과 인접지역은 재구성되어야 한다. 다시 말해서 교통수요관리 정책에 따라 국부적인 지구에 대한 영향까지 분석하고 싶을 경우에는 교통망이 상세하게 입력되어야 하고, 그 결과로 이러한 상세한 교통망 코딩과 일치할 수 있도록 (Zone and Network Compatibility) 교통존의 규모도 함께 작아져야 교통망 분석(Network Analysis)이 현실적으로 이루어질 수가 있다(Kim et. al., 2000).

이러한 초점화 접근방법과 독립창 접근방법을 비교 설명해보면 다음과 같다. <그림 5>는 간략화된 서울시 전체 교통망에 대한 일반적 코딩방법을 사용한 기초 교통망이다.

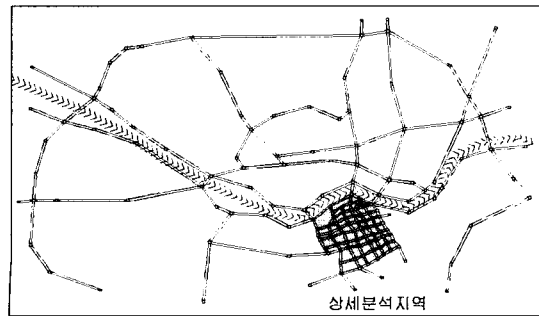
<그림 6>은 독립창 접근방법 (Windowing Approach)에 의해 해당지역만을 별도로 떼어내어 도로망을 좀더 상세하게 코딩하여 생략되었던 도로가 더 추가된 교통망을 예시한 것이다. 이와 같은 방법은 전체 교통망에서 떼어낸 일부 도로망을 상세하게 추가할 때 교통존의 규모도 그와 적합하게 규모를 작게 하여야 할 것이며, 독립적 분석대상이 되는 부분지역과 그



<그림 5> 일반적 코딩방법에 의한 기초 교통망



<그림 6> 독립창 접근방법의 예제 교통망 코딩



<그림 7> 초점화 접근방법의 예제 교통망 코딩

외의 지역은 외곽존(External Zone)으로 처리하여 함축적으로 반영하게 된다. 독립창 접근방법은 해당 지역에서 실시되는 교통수요관리 정책이 대상지역 밖으로까지의 영향이 크지 않을 것으로 예상될 경우, 외곽지역의 교통환경과 대상지역의 교통환경 간의 상호영향관계를 고려하지 않고 독립적으로 사용되어진다. 도시 전체 교통망에서 일부 떼어낸 독립창 내의 교통망 코딩은 상세하고 정확한 분석을 위해 상세하게 코딩되어야 하므로 이와 같은 상세한 교통망에 적합한 규모의 작은 교통존으로 재구성되어야 함에 주의해야 한다.

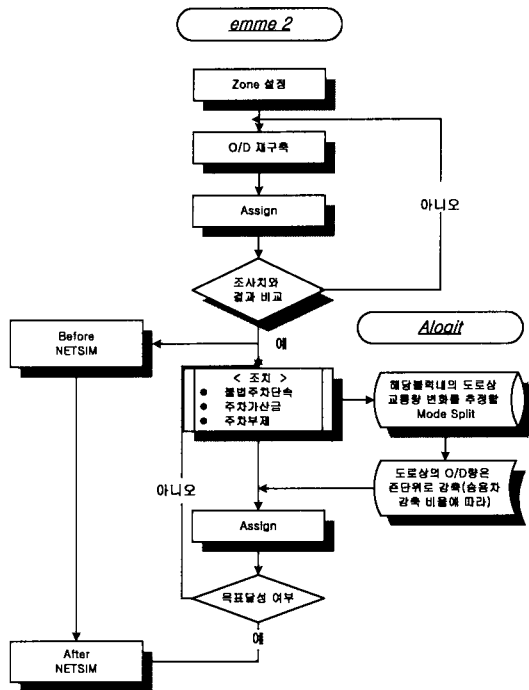
<그림 7>은 분석의 대상이 되는 부분지역에 대해서는 생략되었던 도로를 더 추가하여 상세하게 교통망을 코딩하고, 외곽지역은 이러한 지역의 교통수요관리 정책에 의해 영향을 받게되는 주요 도로만 코딩하고 상호영향관계가 별로 크지 않을 것으로 예상되는 도로는 생략시킨 초점화 접근방법(Focusing Approach)에 의한 교통망을 예시한 것이다. 해당지역에서 실시하는 교통수요관리 정책에 의한 영향권 규모가 크고 변화된 교통패턴을 무시 못할 규모가 될 것으로 예상될 경우, 외곽 주요도로의 교통패턴과 해당지역의 교통패턴 간의 순환적 상호영향관계를 분석에서 반영할 수 있다.

8) 분석절차

앞서 검토한 분석기법을 토대로 동대문 밀집상가에 이를 적용한 분석 흐름도는 <그림 8>과 같다.

동대문 시범지구의 기대효과분석을 위해서는 독립창(Windowing)방법을 사용한다. 그 이유는 교통류 분석결과 동대문구역과 관련된 교통패턴이 주변 지역으로 파급되는 영향의 범위가 적은 것으로 나타났기 때문이다. 따라서, 동대문구역과 교통흐름상으로 유관한 구역을 분석구역으로 설정하고, 분석구역과 외부지역과의 상호영향관계가 무시할 정도라고 가정한 뒤, 설정된 구역에 대해서는 기존의 존재계를 더욱 세분화시키고 교통망자료도 보다 자세하게 입력하였다.

분석존은 구역으로 지정된 2개블록(동대문운동장, 두타블럭)과 그를 둘러싼 가로망 및 진출입로 등의 네트워크 상황을 상세히 구축하였으며, 세부존 구성 시 구역내의 동선체계, 도로 현황, 주요 교통유발 시설물의 위치, 건물의 용도 및 연상면적, 주차면수, 주차동선체계 등을 감안 건물단위로 존을 세분화하였다.



〈그림 8〉 분석 절차

세부존을 구성한 다음으로는 세부존별 O-D를 구축하였다. 여기에는 통행목적별 활동인구, 해당 구역내 유출입 통행량, 구역내 주요 건물별 교통유발량 및 교통수단분담 현황 등이 고려되었다.

새로 추가된 존과 O-D자료를 기초로 최초 통행배정을 실시한 후 통행배정 결과의 정확성에 대한 검증을 시행하기 위해 통행배정 결과와 조사된 교통량 조사자료와 비교하고, 속도는 '99 정기속도조사 자료(서울시, 1999)를 활용하여 20% 범위내 오차일 경우 다음 단계로 진행하고 오차의 범위가 20%를 넘을 경우, 이를 보정하여 다시 통행배정을 시행하였다. 정확성이 입증된 경우에 대해서는 해당 네트워크와 O/D 통행량을 대안분석을 위한 기초자료로 이용하였다.

분석시 기존의 대중교통용량은 무한대로 가정하였고, 요금정책에 따른 수요감소 분석을 위해 1996년 말 서울시에서 실시한 일기식 가구통행 실태조사중 통행선호도 조사와 개별 통행조사자료를 가지고, Nested-Logit 모형을 이용하여 분석하였다.

모형의 효용함수는 식(1)과 같이 표현되며 Alogit

〈표 7〉 Nested-logit 모형의 계수 값과 T-value

변수	TCost	TTime	승용차 상수	지하철 상수	택시 상수
계수값	-0.000175	-0.03417	-0.6845	-0.8317	-2.211
t-value	-5.6	-21.9	-5.9	-14.3	-8.7

참고 :  $\rho^2=0.2434$ ,  $\rho^{-2}=0.1078$

Program으로 분석한 결과는 〈표 7〉에 정리되어 있다(황기연 외, 1999).

$$V_i = 상수_i + \beta_1 TTime_i + \beta_2 TCost_i \quad (1)$$

여기서,

- $V_i$  : i 수단의 효용함수
- 상수<sub>i</sub> : i 수단의 Constant (버스는 제외)
- $TTime_i$  : i 수단의 총 통행시간(분)
- $TCost_i$  : i 수단의 총 통행비용(원)
- $\beta_1, \beta_2$  : 설명변수의 계수

불법주차단속 대안을 기본으로 두 곳의 선정가능한 공간적 대상지에 대해 주차가산금과 관련한 대안 3개와 주차10부제 시행 여부 등을 고려한 총 12개 대안(〈표 8〉 참조)을 선정하여, 세부적인 분석을 시행하고 목표달성여부를 점검하였다. 불법주차단속의 효과는 청계천 3-5가 조업주차제 시행시 불법주차단속에 따른 효과를 참조로 해당링크의 용량제약함수를 조정하였다. 주차가산금은 남산1, 3호 터널의 통행요금을 고려하여 2000, 3000, 4000원 등 3가지 요금체제로 구성하였으며 요금징수로 인해 감축이 예상되는 승용차통행량을 O/D 통행량에서 공제하였다.

조정된 O/D량을 가지고 12개 대안에 대해서 최종 대안별 통행배정을 실시하여 대안별 효과예측결과 만일 홍인문로와 청계천5-7가 각 1km 목표관리구간에서 KHCM 도심부 속도 LOS E 기준 중 최고치인 19.9km/h 이상의 개선이 있을 경우 목표를 달성하는 것으로 결정하였다. 그러나 모든 대안들이 10% 미만의 목표관리구간 개선효과 밖에 없을 경우, 추가적인 조치를 강구해야 할 것으로 판단된다. 마지막으로 시행결과를 동화면으로 구성하기 위해 NETSIM을 활용하였다.

1) 승용차, 버스, 지하철, 택시



〈표 8〉 대안별 내용

구 분	대안내용			비고
	대상구역	주차가산금	10부제	
대안1	1개블록 (두타측)	2,000원	미시행	불법주차단속
대안2		3,000원	미시행	
대안3		4,000원	미시행	
대안4		2,000원	시행	
대안5		3,000원	시행	
대안6		4,000원	시행	
대안7	2개블록 (두타 + 운동장측)	2,000원	미시행	
대안8		3,000원	미시행	
대안9		4,000원	미시행	
대안10		2,000원	시행	
대안11		3,000원	시행	
대안12		4,000원	시행	

4. 대안별 효과분석결과

12개 대안에 대한 예측결과 속도개선효과가 가장 낮은 대안은 두타블록/불법주차단속/주차가산금2000원 징수의 대안1로서 시행 후 관리가로의 속도가 20.15km/h로 시행 전 17.55km/h에 비해 +2.6km/h (15%) 개선되는 것으로 나타났다(〈표 9〉 참조).

12개 대안에 대한 예측결과 효과가 가장 높은 대안은 두타블록+운동장블록/불법주차단속/주차가산금 4000원징수/주차10부제의 대안으로 시행 후 관리가로의 속도가 21.0km/h로 시행 전 17.55km/h에 비해 +3.5km/h (20%)개선되는 것으로 분석되었다. 이는 해당가로의 목표달성기준 LOS D보다 1km/h 초과달성하는 수준이다.

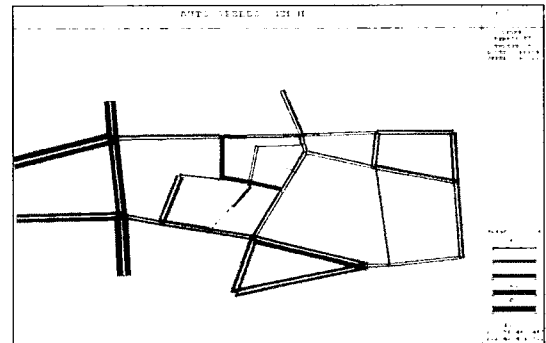
여기서, 앞서 언급한 특별관리구역시행을 위한 평가기준에 적합하면서, 현재 해당구역 대형건물에서 자율적인 주차10부제가 시행되고 있는 점 및 개선효과의 안정성 등을 감안할 때 현실적으로 적절한 대안으로는 두타블록/불법주차단속/주차가산금 2000원징수/주차 10부제 등으로 구성된 대안4라고 판단되며 개선폭은 17.2% (17.55km/h→20.56km/h)에 해당된다.

대안4를 시행할 경우 개선폭이 가장 큰 주변가로는 청계천로 도심에서 외곽방향과 홍인문로 광희동에서 동대문구간이며(〈그림 9, 10, 11〉 참조), 축별 방향별 속도개선 효과는 〈표 10〉과 같다.

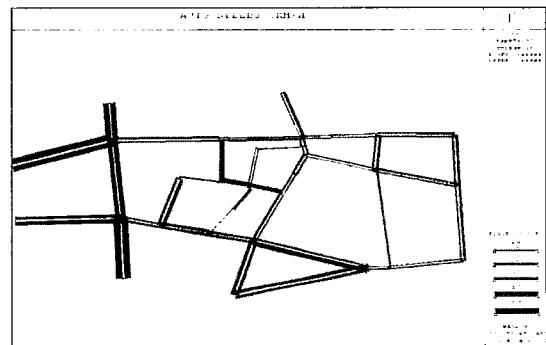
〈표 9〉 대안별 속도개선 효과

구 분	통행속도(km/h)				통행량 감소치 <sup>3)</sup>
	시행전 <sup>1)</sup>	시행후	목표속도 <sup>2)</sup>	목표달성도 (%)	
대안1	17.55	20.15	20.0	100.8	495
대안2	17.55	20.27	20.0	101.3	686
대안3	17.55	20.47	20.0	102.3	936
대안4	17.55	20.56	20.0	102.8	1086
대안5	17.55	20.80	20.0	104.0	1296
대안6	17.55	20.89	20.0	104.4	1408
대안7	17.55	20.23	20.0	101.1	554
대안8	17.55	20.30	20.0	101.5	679
대안9	17.55	20.40	20.0	102.0	833
대안10	17.55	20.85	20.0	104.2	1290
대안11	17.55	20.86	20.0	104.3	1358
대안12	17.55	21.00	20.0	105.0	1514

주 : 1) 시행전 속도는 99년 서울시 정기속도조사의 하루평균 운행 속도를 참조하여 청계천로(청계5가→청계7가)와 홍인문로(동대문→광희 교차로)의 약 2km 구간에 대하여 거리에 대한 가중치를 적용하여 평균운행속도(17.55km/h)를 구하였음.  
2) 목표속도는 KHCM의 간선도로 서비스수준 D 적용 (건설 기술연구원, 1992)  
3) 시행전 동대문지구 총 유입·유출통행량 13,195대/시 기준 (서울시, 1999.10) 감소치



〈그림 9〉 시행전 통행속도

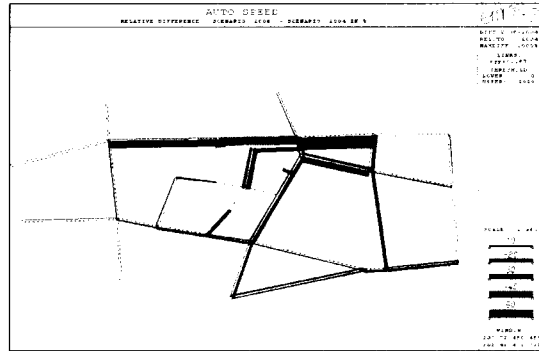


〈그림 10〉 시행후 통행속도

<표 10> 축별 방향별 속도개선 효과

구분	교통축	방향	통행속도		
			시행전	시행후	증감율(%)
대안1	청계로	서→동	16.90	23.28	37.7
		동→서	23.28	23.75	2.0
	홍인문로	북→남	16.82	17.27	2.7
		남→북	13.08	15.04	15.0
대안2	청계로	서→동	16.90	23.48	39.0
		동→서	23.28	24.01	3.1
	홍인문로	북→남	16.82	17.37	3.3
		남→북	13.08	14.97	14.5
대안3	청계로	서→동	16.90	23.19	37.2
		동→서	23.28	24.30	4.4
	홍인문로	북→남	16.82	17.80	5.8
		남→북	13.08	15.35	17.3
대안4	청계로	서→동	16.90	23.60	<b>39.6</b>
		동→서	23.28	24.23	<b>4.1</b>
	홍인문로	북→남	16.82	17.64	<b>4.8</b>
		남→북	13.08	15.49	<b>18.4</b>
대안5	청계로	서→동	16.90	23.75	40.6
		동→서	23.28	24.11	3.5
	홍인문로	북→남	16.82	17.97	6.8
		남→북	13.08	15.98	22.1
대안6	청계로	서→동	16.90	23.83	41.0
		동→서	23.28	24.26	4.2
	홍인문로	북→남	16.82	18.02	7.2
		남→북	13.08	16.05	22.7
대안7	청계로	서→동	16.90	23.38	38.4
		동→서	23.28	23.85	2.5
	홍인문로	북→남	16.82	17.32	3.0
		남→북	13.08	15.10	15.4
대안8	청계로	서→동	16.90	22.87	35.3
		동→서	23.28	23.98	3.0
	홍인문로	북→남	16.82	17.52	4.2
		남→북	13.08	15.63	19.5
대안9	청계로	서→동	16.90	23.09	36.7
		동→서	23.28	23.91	2.7
	홍인문로	북→남	16.82	17.86	6.2
		남→북	13.08	15.42	17.9
대안10	청계로	서→동	16.90	24.21	43.2
		동→서	23.28	24.00	3.1
	홍인문로	북→남	16.82	17.71	5.3
		남→북	13.08	16.06	22.8
대안11	청계로	서→동	16.90	23.52	39.1
		동→서	23.28	24.41	4.9
	홍인문로	북→남	16.82	18.03	7.2
		남→북	13.08	16.16	23.5
대안12	청계로	서→동	16.90	23.79	40.8
		동→서	23.28	24.52	5.3
	홍인문로	북→남	16.82	18.28	8.7
		남→북	13.08	16.01	22.4

주 : 청계로(청계5가→청계7가), 홍인문로(동대문→광희교차로)



<그림 11> 시행전후 속도개선 가로구간

**IV. 결론**

서울시 교통문제의 주요 원인으로 공급수준의 불일치로 인한 병목현상 또는 과다 수요발생원의 밀집에 의한 병목현상을 들 수 있다. 본연구의 목적은 수요의 공간적 집중현상에 따른 문제해결을 위해 교통특별관리구역이라는 새로운 공간규제 개념 및 그 실행 방안을 제시하고, 면단위로 적용되는 대안들의 교통영향평가를 위해 부분지역분석기법의 활용방법을 제안하는데 있다.

동대문 밀집상가지역에 대한 교통특별관리구역 제도 시범사업 사례분석 결과 두산타워가 속한 블록내에 주차면 10면이상, 연상면적 3000m<sup>2</sup> 이상 건물만을 대상으로 모든 도착통행에 대해 2,000원의 주차가산금을 부과하고, 간선도로 및 이면도로의 불법주차 근절시키며, 주차10부제 등을 시행할 경우, 대상도로구간의 속도가 20.56km/h로 17.2% 개선되어 관리목표를 달성하는 것으로 예측되었다. 개선폭이 가장 큰 가로는 청계천로 도심에서 외곽방향과 홍인문로 광희동에서 동대문구간으로 나타났다.

결론적으로 서울시의 교통문제 해결을 위해 교통특별관리구역 제도를 도입하는 것이 반드시 필요할 것으로 판단되며, 제도의 성공적 도입을 위해 관련법을 개정하고 추진 행정체계를 정비하며, 예상되는 문제에 대한 철저한 대비를 통해 이해관계자 모두가 이득을 보는 Win-Win 전략을 추진할 필요가 요구된다. 또한 대상블럭 선정방법의 객관성을 확보하고 대안실행 결과를 보다 정확하게 예측할 수 있는 분석기법에 대한 지속적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

## 참고문헌

1. 한국건설기술연구원, 1992, 『도로용량편람:KHCM』.
2. 서울시, 1999. 5, 『서울시 정기 교통속도조사』.
3. 서울시, 1999. 10, 『동대문구역 교통조사』, 서울시 내부자료.
4. 서울시, 2000, 『교통특별관리구역 시범사업 공청회』 발표자료.
5. 서울특별시, 1999, 『서울시 '97년 교통지표분석 및 데이터베이스 구축』, 서울시 보도자료.
6. 황기연 · 김익기 · 엄진기, 『교통수요관리 방안의 단기 효과 분석모형의 구축』, 대한교통학회지, 제17권 제1호, 1999. 3.
7. 황기연, 엄진기, 『교통특별관리구역의 적용방안』, 대한교통학회지, 제18권 제3호, 2000. 3.
8. Ikki Kim, Keeyeon Hwang, and Jinki Eom (2000) "A Proposed method for System-Wide TDM Impact Analysis," 2000 ITE Conference.

✉ 주 작 성 자 : 황기연

✉ 논문투고일 : 2000. 8. 26

논문심사일 : 2000. 9. 26 (1차)

2000. 10. 23 (2차)

2000. 11. 11 (3차)

심사판정일 : 2000. 11. 11